

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-301692

(P2001-301692A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 6 3 H 21/20		B 6 3 H 21/20	
B 6 3 B 43/00		B 6 3 B 43/00	A
B 6 3 J 3/02		B 6 3 J 3/02	A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-119429(P2000-119429)

(22) 出願日 平成12年4月20日 (2000. 4. 20)

(71) 出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72) 発明者 遠藤 英輝

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマ

ーディーゼル株式会社内

(74) 代理人 100080621

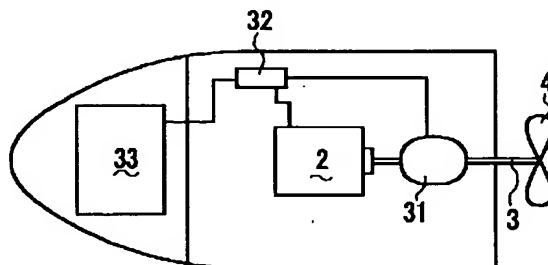
弁理士 矢野 寿一郎

(54) 【発明の名称】 船舶の推進装置

(57) 【要約】

【課題】 低コストかつ、静粛性の高い船舶の推進装置を構成することを課題とする。

【解決手段】 電動モータ31を、プロペラシャフト3の減速機30とプロペラ4の間に配設し、プロペラシャフト3の振動を減衰させるとともに、電動モータ31により充電し、エンジン2の出力を電動モータ31の出力により補助する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、電力によりプロペラシャフトを駆動する電動モータを、プロペラシャフトの減速逆転機とプロペラの間に配設することを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項2】 エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、プロペラシャフトに配設した電動モータにより充電を行うことを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項3】 エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、エンジンとプロペラを接続するプロペラシャフトと電動モータを一直線上に配置するとともに、エンジン出力を電動モータの出力により補助することを特徴とする船舶の推進装置。

【請求項4】 エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、エンジンとプロペラを接続するプロペラシャフトに電動モータを接続し、プロペラシャフトの振動を減衰するように電動モータを励磁することを特徴とする船舶の推進装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、船舶のエンジンおよび電動モータによりプロペラの駆動を行う船舶の推進装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、船舶の推進装置はエンジン、減速逆転機、そして、プロペラにより構成されており、エンジンの駆動力を減速逆転機により減速した後プロペラを駆動するものである。船内において使用する電気機器は、バッテリーの電力により作動させるものである。バッテリーは、エンジンに取り付けられた発電機を駆動して充電するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】船舶を推進させる際には、常にエンジンを駆動する必要があり、騒音および排気ガスが発生する。微速航行時においても、エンジンによりプロペラを駆動する必要がある。停船時および係留時に船内の照明や電気機器を使用する際には、エンジンを駆動する必要がある。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決すべく、本発明は次のような手段を用いる。請求項1に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、電力によりプロペラシャフトを駆動する電動モータを、プロペラシャフトの減速逆転機とプロペラの間に配設する。

【0005】請求項2に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、プロペラシャフトに配設した電動モータにより充電を行う。

【0006】請求項3に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、エンジンとプロペラを接続するプロペラシャフトと電動モータを一直線上に配置するとともに、エンジン出力を電動モータの出力により補助する。

【0007】請求項4に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、エンジンとプロペラを接続するプロペラシャフトに電動モータを接続し、プロペラシャフトの振動を減衰するように電動モータを励磁する。

## 【0008】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図を用いて説明する。図1は船舶の全体側面図、図2は同じく平面図、図3は船舶の後部構成を示す側面図、図4は推進装置の構成を示す図、図5はエンジンの最大出力と航行時に必要な出力を示す図、図6は出力配分を示す図、図7は太陽電池を有する推進装置の構成を示す模式図、図8は回転変動の平準化機構を示す模式図である。

【0009】本発明にかかる船舶の全体構成について説明する。図1に示すように、船舶は船体1内にエンジン2を有し、該エンジン2から後方斜め下に延出したプロペラシャフト3の先端にプロペラ4を装着し、エンジン2の駆動力により航行可能としている。船体1の船底後端には舵5が配設され、該舵5の左右回動により直進および左右旋回を可能としている。

【0010】図2に示すように船体1の前部には、アンカーストア6が配設され、該アンカーストア6の後方には物入7、イクス8等が配置されており、その後方には、船体1の左右略中央位置に、ブリッジ10が配設されている。ブリッジ10には操船席15等が配設されている。また、ブリッジ10の後方には物入7・7・・・等を配置している。

【0011】また、ブリッジ10の左右側部には通路18・18が形成され、ブリッジ10の左右側部を通過可能としており、該通路18を經由して、船体1の前部側と後部側を移動可能としている。そして、該通路18・18の外方側には、ブルワーク19・19が立設されている。

【0012】次に、船舶後部に配設される推進装置の配置構成について、図3を用いて説明する。まず、図1および図2に示された船舶における推進装置の配置構成について説明する。図3に示すごとく、船体1内にはエンジン2が配設されており、該エンジン2の出力はプロペラシャフト3を介して、船体外に配設されたプロペラ4に伝達されるものである。エンジン2の駆動力は減速逆転機30を介して、プロペラシャフト3に伝達されるものである。プロペラシャフト3には電動モータ31が配設されており、該電動モータ31はエンジン2とプロペラ4の間に配設されているものである。

【0013】電動モータ31はプロペラシャフト3を回転軸とするものである。この構成において、プロペラシャフト3に電動モータ31用の永久磁石を取り付け、該プロペラシャフト3の軸周りに励磁コイルを配設して電動モータ31を構成することが可能である。もしくは、プロペラシャフト3に励磁コイルを取り付け、該プロペラシャフト3の軸周りに永久磁石等を配設し、電動モータ31を構成することが可能である。

【0014】上記構成において、電動モータ31は、エンジン2によりプロペラ4を駆動する構成において、駆動伝達経路に直接配設するものである。このため、船舶の推進装置をコンパクトに構成することができる。

【0015】本発明にかかる船舶の推進機構について、図4を用いて、説明する。エンジン2には発電機、減速逆転機30が接続されており、減速逆転機30にはプロペラシャフト3を介して電動モータ31およびプロペラ4が接続されている。エンジン2を駆動することにより、駆動力がプロペラシャフト3を介して、電動モータ31およびプロペラ4に伝達される。エンジン2の駆動力は減速逆転機30により減速されたのちに、プロペラシャフト3に伝達される。そして、駆動力の一部が電動モータ31に伝達され、発電が行われ、バッテリーが充電される。他の駆動力はプロペラシャフト3を介してプロペラ4に伝達されるものである。すなわち、減速逆転機30とプロペラ4の間に電動モータ31を配設し、エンジン出力の一部を充電に回すものである。電動モータ31により発電を行わない場合には、電動モータ31に駆動力が伝達されることなく、エンジン2の駆動力はプロペラシャフト3を介してプロペラ4に伝達されるものである。

【0016】本発明にかかる船舶の推進機構においては、電動モータ31の駆動力によりプロペラ4を駆動することも可能である。前記バッテリーに蓄電された電力により電動モータ31を駆動し、プロペラシャフト3を介して、プロペラ4を駆動することができるものである。さらに、電動モータ31の駆動力は、エンジン2の駆動力を併用することも可能である。すなわち、エンジン2の補助駆動力として、電動モータ31の駆動力を用いることができる。さらに、微速航行を行う際には、電動モータ31のみの駆動力によりプロペラ4を駆動することができる。

【0017】さらに、プロペラの逆転を電動モータ31により行うことにより、船を後進させることができる。急減速を行う際には、エンジン2の駆動力を伝達するクラッチを切ることにより、プロペラシャフト3とエンジン2もしくは減速逆転機30との接続がたたれる。これにより、電動モータ31によりプロペラシャフトの駆動方向を逆転させてもエンジン2および減速逆転機30に負担を与えることがない。電気モータ31において、電気モータ31のロータ部分はプロペラシャフト3によ

り構成されており、ロータ部分と該ロータ部分外側に配設した磁力発生装置の間には機械的な接触が少ない、もしくは無い構成となっている。プロペラシャフト3に取り付けられた永久磁石もしくはコイルより発生する磁力と、ロータ部分外側に配設した磁力発生装置の磁力との相互作用によりプロペラシャフト3が駆動されるので、摩擦などによる駆動力の損失がすくない。そして、プロペラシャフト3が電動モータ31のロータとなっているので、急激な回転方向の変更においても、電動モータ31の受けるモーメントの変化がすくない。

【0018】エンジン2の駆動力を電動モータ31により補助する構成をとるため、エンジン2は各回転域において、必要に応じて、電動モータ31の駆動力を使用したり、過剰な出力を発電にまわすことができるものである。図5を用いて、巡航状態における船舶の負荷とエンジンの最大出力の関係について説明する。曲線Aは、航走時において生じるエンジンの負荷である。そして、曲線Bは、エンジンの最大出力特性を示すものである。最高船速時の機関回転数を除き、通常航走での各回転数において、エンジンの最大出力は船舶の推進負荷を上回るものである。

【0019】そこで、本発明にかかる船舶は、エンジン（内燃機関）の出力を航走および充電に利用するものである。そして、低速もしくは微速航行時の出力や船内の電気機器用の電力を、バッテリーに充電された電力により、まかなうものである。また、加速時等、エンジンに過負荷に係る際には、充電された電力により、エンジン出力を補助するものである。図6(a)は船舶の通常航走時のエンジン回転数における出力の振り分けを示す図である。本発明に係る船舶は、全力航走する際には、エンジン出力のすべてを航走に用いるものである。しかし、通常航走時には、エンジンの出力の一部を走行に用い、余剰分を充電に用いるものである。これにより、エンジンを効率的に使用できるとともに、通常航走時のエネルギー効率を向上できる。

【0020】図6(b)は、トローリング等の微速航走時および停船・係留時に必要となる出力の内訳を示すものである。船速の小さいトローリングには電力により、船舶の推進を行うものである。このため、エンジン2を始動して微速航行を行う場合には、航行にはエンジン出力の10%を使用するものであり、エンジン2の出力を十分に使うことができない。ここにおいて、トローリング等の微速航走時には電動モータ31によりプロペラ4の駆動を行うものである。これにより、トローリング等の微速航走時にエンジンを停止することができ、船舶の居住性および静粛性が向上する。さらに、停船時および係留時にもバッテリーに充電された電力により電気機器を使用するので、エンジンをかける必要がなく、エンジンの騒音を解消できる。

【0021】図6(c)は従来の加速時における船舶の

出力と加速時の出力に電力を加えた場合の出力状態を比較した図である。図6(c)に示すごとく、従来の船舶の加速は、エンジンの出力のみによって行われており、この際のエンジンには大きな負荷がかかる。そして、負荷により応答性(エンジン回転数上昇の時間差)の遅れや、排気色の悪化を生じる場合がある。しかし、加速時において、エンジン出力に電力による出力を加えることにより、大きな推進力を得ることができるものである。

【0022】上記のごとく、エンジンの出力の一部を電力に変え充電し、エンジンの出力に電力を加えることにより、エンジンを変更することなく、推進出力を増大させることができるものである。そして、小出力時には電力を使用するので、エンジンの騒音と振動を解消できる。

【0023】さらに、図7に示すごとく、エンジン2の他に太陽発電装置等の発電装置を配設し、バッテリーに充電を行うことにより、燃費の良い推進装置を構成することができる。船体1には、太陽電池33が配設されており、該太陽電池33はバッテリー32に接続されている。これにより、太陽電池33により発電された電力はバッテリー32に蓄えられ、電動モータ31の駆動に用いられるものである。太陽電池は軽量であり、船舶の上面に配設することにより、容易に発電を行うことができるものである。また、バッテリー32には、エンジン2の発電機が接続されており、エンジン出力の一部を電力として蓄えることができるものである。

【0024】船体1に太陽電池33およびエンジン2を配設し、これらにより発電された電力をバッテリー32に蓄えることにより、燃料の消費量を減少できるとともに、エンジン2の始動時間を短縮し、排気ガスの排出量を減少できる。さらに、微速航行の際には、太陽電池33の発電する電力およびバッテリー32に蓄えられた電力により航行することも可能であり、微速航行時の静粛性を向上できる。そして、エンジン2を始動することなく、太陽電池33の発電する電力によりバッテリー32の充電を行うことも可能である。

【0025】次に、プロペラシャフト3に配設された電動モータ31を用いた、プロペラ4の回転変動を平準化する構成について説明する。図8(a)は電動モータの制御構成を示す図である。プロペラシャフト3にはピックアップ34が接続されており、該ピックアップ34は制御回路35に接続されており、プロペラシャフトの回転を認識できる構成となっている。また、制御回路35には電動モータ駆動制御回路36が接続されており、エンジン2の回転に応じて電動モータ31をの駆動を制御するものである。

【0026】プロペラシャフト3の回転状況を電圧変化として検出した場合の構成について説明する。図8

(b)はピックアップにより検出されるプロペラシャフト3の回転数変動を示す図であり、図8(c)は電動モ

ータ駆動力の変動を示す図である。プロペラ4は、一回転中、翼数回転が変動する。また、エンジン2は内燃機関であるため、1サイクルにおいて、回転速度の変動が生じるが、それが減速逆転機を經由しプロペラシャフトに伝わる。この回転変動を、ピックアップ34で認識するものである。プロペラシャフトの回転速度の変化はプロペラシャフト3に配設された電動モータの起電力変化としてとらえることも可能である。制御回路35においては、プロペラシャフトの回転変動を電圧変化の波形として認識し、該波形を逆転させた波形を電動モータ駆動制御回路36に出力する。

【0027】電動モータ制御回路36は制御回路35よりの入力に従い、電動モータ31の駆動を制御するものである。電動モータ制御回路36に入力される電圧変動は、プロペラシャフト3の回転変動を反転させたものであるため、プロペラシャフト3の回転数が下がる際には電圧が上昇し、回転速度が上がる場合には電圧が低下する構成となっている。電動モータ制御回路36において、入力される電圧変動にあわせて、電動モータ31に供給する電力を変化させることにより、プロペラシャフト3の駆動力変動とは逆の駆動力変動を該プロペラシャフト3に与えることができる。

【0028】すなわち、プロペラシャフト3の回転速度が速くなる場合には電動モータ31の駆動力を弱め、遅くなる場合には電動モータ31の駆動力を強めるものである。これにより、プロペラシャフト3の回転変動を平準化でき、プロペラシャフト3の回転による船体1に伝達される振動を低減できるものである。

【0029】

【発明の効果】請求項1に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、電力によりプロペラシャフトを駆動する電動モータを、プロペラシャフトの減速逆転機とプロペラの間に配設するので、推進装置をコンパクトに構成できる。

【0030】請求項2に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、プロペラシャフトに配設した電動モータにより充電を行うので、航走時の余剰出力を充電にまわすことにより、エンジン出力の効率的な利用を行うことができる。

【0031】請求項3に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、エンジンとプロペラを接続するプロペラシャフトと電動モータを一直線上に配置するとともに、エンジン出力を電動モータの出力により補助するので、エンジン出力より大きな推進力を得ることができる。

【0032】請求項4に記載のごとく、エンジンおよび電動モータを有する船舶の推進装置において、エンジンとプロペラを接続するプロペラシャフトに電動モータを接続し、プロペラシャフトの振動を減衰するように電動モータを励磁するので、船体に与える振動を低減でき、

船舶の居住性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】船舶の全体側面図。

【図2】同じく平面図。

【図3】船舶の後部構成を示す側面図。

【図4】推進装置の構成を示す図。

【図5】エンジンの最大出力と航行時に必要な出力を示す図。

【図6】出力配分を示す図。

【図7】太陽電池を有する推進装置の構成を示す模式図。

【図8】回転変動の平準化機構を示す模式図。

【符号の説明】

1 船体

2 エンジン

4 プロペラ

30 減速逆転機

31 電動モータ

32 バッテリー

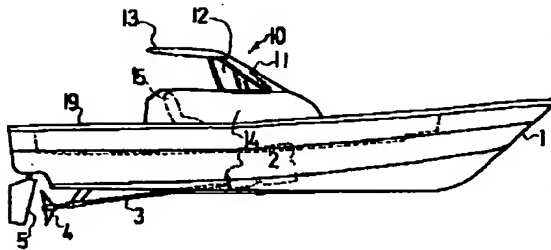
33 太陽電池

34 ピックアップ

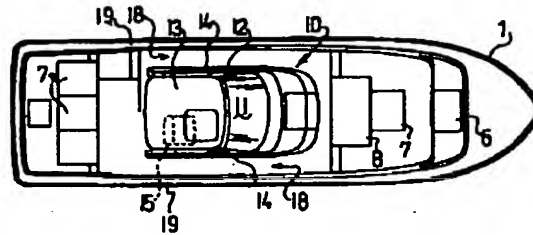
10 35 制御回路

36 電動モータ制御回路

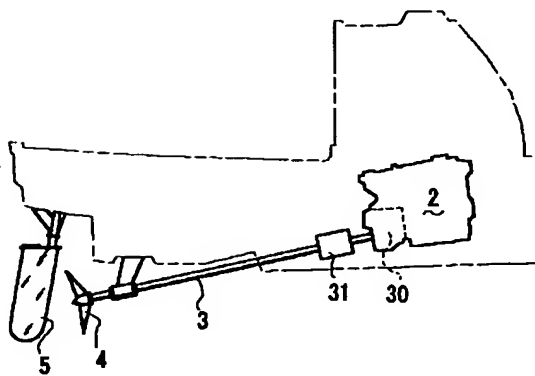
【図1】



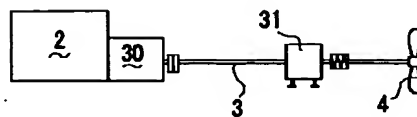
【図2】



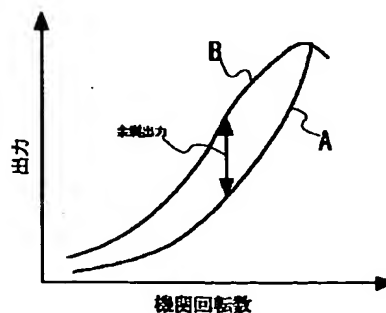
【図3】



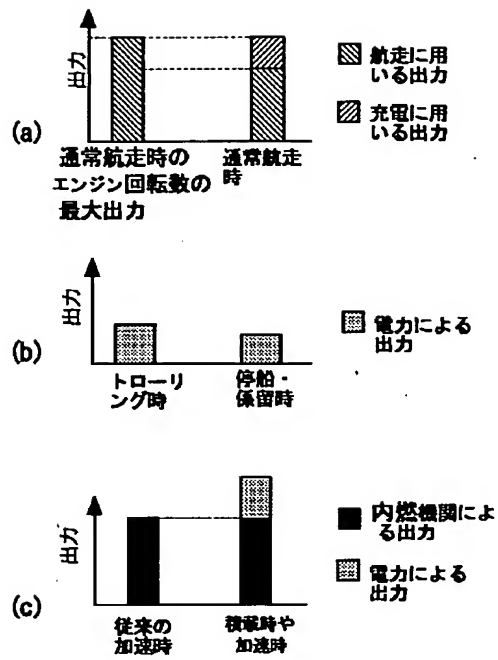
【図4】



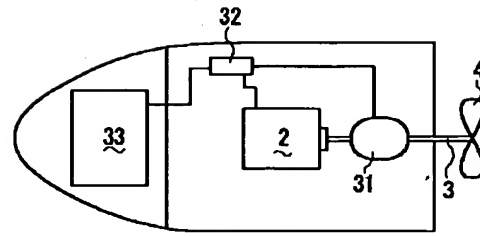
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

